



OrderPatent

(18)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2005156215 A
 (43) Date of publication of application: 16.06.2005

(51) Int. Cl. G01N 23/223

(21) Application number: 2003391800
 (22) Date of filing: 21.11.2003

(71) Applicant: RIGAKU INDUSTRIAL CO
 (72) Inventor: KAWAHARA NAOKI
 OGURA KEISUKE

(54) X-RAY FLUORESCENCE ANALYZER

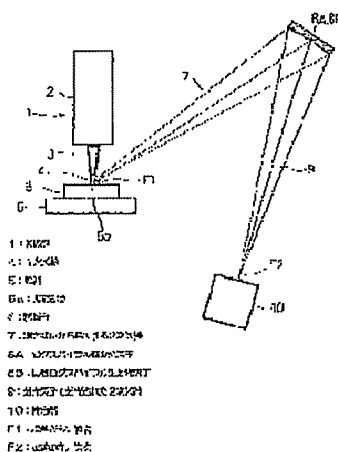
detector 10.

COPYRIGHT: (C)2005 JPO&NCIPI

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wavelength dispersion type X-ray fluorescence analyzer capable of analyzing sufficiently accurately a micro measuring portion having 0.5mm or more to 4mm or less of diameter.

SOLUTION: In this X-ray fluorescence analyzer provided with an X-ray source 1 for emitting a beam-like primary X-ray 4 having 0.5 mm or more to 4 mm or less of diameter toward a sample 5 mounted on a sample block 6, a spectroscopic element 8A for dispersing spectrally a secondary X-ray 7 generated from the measuring portion 5a irradiated with the primary X-ray 4 in the sample 5, and a detector 10 for detecting a secondary X-ray 9 spectrally dispersed by the spectroscopic element 8A, the spectroscopic element 8A is a log spiral type spectroscopic element, one focal point F1 having an aberration is positioned in the measuring portion 5a, and the other focal point F2 having no aberration is positioned in a photoreception part of the



OrderPatent

JP 2005-156215 A 2005.6.16

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-156215

(P2005-156215A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int. Cl.⁷

G01N 23/223

F1

G01N 23/223

テーマコード(参考)

2G001

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2003-301800 (P2003-301800)
 (22) 出願日 平成15年11月21日(2003.11.21)

(71) 出願人 000250351
 理学電機工業株式会社
 大阪府高槻市赤大路町14番8号
 (74) 代理人 100087941
 弁理士 杉本 修司
 (74) 代理人 100086782
 弁理士 野田 雅士
 (74) 代理人 100112629
 弁理士 堀 健郎
 (72) 発明者 河原 昌樹
 大阪府高槻市赤大路町14番8号 理学電
 機工業株式会社内
 (72) 発明者 小宮 智助
 大阪府高槻市赤大路町14番8号 理学電
 機工業株式会社内
 Fターム(参考) 2G001 AA01 BA04 CA01 BA02 BA20

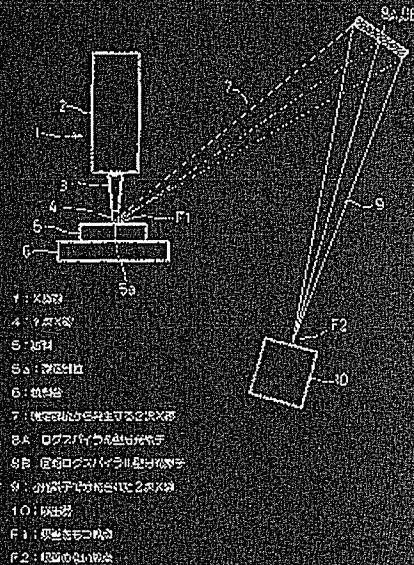
(54) 【発明の名称】 蛍光X線分析装置

(37) 【要約】

【課題】 直径0.5 mm以上4 mm以下の微小な測定部位を十分正確に分析できる波長分散型蛍光X線分析装置を提供する。

【解決手段】 試料台6に設置された試料5に直径0.5 mm以上4 mm以下の束状の1次X線4を照射するX線源1と、前記試料5において1次X線4が照射された測定部位5aから発生する2次X線7を分光する分光素子8Aと、その分光素子8Aで分光された2次X線9を検出する検出器10とを備えた蛍光X線分析装置であって、前記分光素子8Aがログスパイラル型分光素子であり、一方の収差をもつ焦点F1が前記試料5の測定部位5aに位置し、他方の収差のない焦点F2が前記検出器10の受光部に位置している。

【選択図】 図1



(2)

JP 2005-156215 A 2005.6.16

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試料台に載置された試料に直径 0.5 mm 以上 4 mm 以下の束状の 1 次 X 線を照射する X 線源と、

前記試料において 1 次 X 線が照射された測定部位から発生する 2 次 X 線を分光する分光素子と、

その分光素子で分光された 2 次 X 線を検出する検出器とを備えた蛍光 X 線分析装置であって、

前記分光素子がログスパイラル型分光素子であり、一方の収差をもつ焦点が前記試料の測定部位に位置し、他方の収差のない焦点が前記検出器の受光部に位置している蛍光 X 線分析装置。 10

【請求項 2】

試料台に載置された試料に直径 0.5 mm 以上 4 mm 以下の束状の 1 次 X 線を照射する X 線源と、

前記試料において 1 次 X 線が照射された測定部位から発生する 2 次 X 線を分光する分光素子と、

その分光素子で分光された 2 次 X 線を検出する検出器とを備えた蛍光 X 線分析装置であって、

前記分光素子が回転ログスパイラル型分光素子であり、一方の収差をもつ焦点が前記試料の測定部位に位置し、他方の収差のない焦点が前記検出器の受光部に位置している蛍光 X 線分析装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、試料の微小な測定部位を分析する波長分散型蛍光 X 線分析装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、試料の直径数十 μ m 以下のごく微小な測定部位を分析する E P M A (Electron Probe MicroAnalysis) においては集中法の光学系が用いられ、測定部位から発生する 2 次 X 線を分光する分光素子としては、ヨハンソン型分光素子が理想的であるが製作が困難なため、一般にヨハン型分光素子が用いられている。 30

【0003】

また、試料の直径 2.0 mm 以上 3.0 mm 以下の測定部位を分析する波長分散型蛍光 X 線分析装置においても集中法の光学系が用いられ、測定部位から発生する 2 次 X 線を分光する分光素子としてはログスパイラル型分光素子が用いられている。ログスパイラル型分光素子の 2 つの焦点のうち、一方は収差をもち、他方は収差がないので、収差をもつ焦点を適切な幅の発散スリットに位置させ、収差のない焦点を線状の受光スリットに位置させている (特許文献 1 参照)。このような配置により、ヨハン型分光素子を用いるよりも高い波長分解能を実現できる。 40

【特許文献 1】特開平 8-128975 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、近年の美術品や半導体チップなどの分析における直径 0.5 mm 以上 4 mm 以下、特に直径 2 mm 以上 3 mm 以下の微小な測定部位に対しては、前者の従来技術では波長分解能、感度ともに不足し、後者の従来技術でも感度が不足するため、十分正確な分析が困難である。 50

(3)

JP 2005-156215 A 2005.6.15

【0005】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、直径0.5 mm以上4 mm以下の微小な測定部位を十分正確に分析できる波長分散型蛍光X線分析装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成するために、本発明の第1構成にかかる蛍光X線分析装置は、試料台上に載置された試料に直径0.5 mm以上4 mm以下の束状の1次X線を照射するX線源と、前記試料において1次X線が照射された測定部位から発生する2次X線を分光する分光素子と、その分光素子で分光された2次X線を検出する検出器とを備えている。そして、前記分光素子がログスパイラル型分光素子であり、一方の収差をもつ焦点が前記試料の測定部位に位置し、他方の収差のない焦点が前記検出器の受光部に位置している。

【0007】

第1構成の蛍光X線分光装置によれば、ログスパイラル型分光素子の収差をもつ焦点に試料の測定部位を位置させて、測定部位の大きさに応じた束状の1次X線を照射し、発散スリットを用いずに、測定部位から発生する2次X線を直接ログスパイラル型分光素子に入射させるので、波長分解能および感度が不足することなく、直径0.5 mm以上4 mm以下の微小な測定部位を十分正確に分析できる。

【0008】

本発明の第2構成にかかる蛍光X線分析装置は、第1構成におけるログスパイラル型分光素子を回転ログスパイラル型分光素子に代えたものである。第2構成の蛍光X線分光装置によっても、第1構成と同様の作用効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の第1実施形態の蛍光X線分析装置を図面にしたがって説明する。この装置は、図1に示すように、試料台6に載置された試料5に直径0.5 mm以上4 mm以下、例えば直径2 mmの束状の1次X線4を照射するX線源1と、試料5において1次X線4が照射された測定部位5aから発生する蛍光X線などの2次X線7を分光する分光素子8Aと、その分光素子8Aで分光された2次X線9を検出する検出器10とを備えている。

【0010】

X線源1は、X線管2とコリメータ3からなっている。コリメータ3は、シングルコリメータ、マルチコリメータのいずれでもよく、また、コリメータ3に代えてピンホールを用いてもよい。ここでは、束状の1次X線4は、試料5に向かって先細になっており、直径2 mmとは、試料5の表面での大きさをいう。つまり、このX線源1は、測定部位5aの直径が2 mmである試料5に対応したものであるが、コリメータ3を交換することにより、他の直径の測定部位にも対応できる。なお、測定部位とは、測定しようとする範囲の試料表面およびその深さ方向への近傍である。

【0011】

分光素子8Aはログスパイラル型分光素子で、図では紙面に沿う断面で示しており、受光面は、断面形状であるログスパイラルカーブが紙面垂直方向に延びたものである。一方の収差をもつ焦点F1が試料の測定部位5aに位置し、他方の収差のない焦点F2が検出器10の受光部に位置している。

【0012】

第1実施形態の蛍光X線分光装置によれば、ログスパイラル型分光素子8Aの収差をもつ焦点F1に試料5の測定部位5aを位置させて、測定部位5aの大きさに応じた束状の1次X線4を照射し、発散スリットを用いずに、測定部位5aから発生する蛍光X線などの2次X線7を直接ログスパイラル型分光素子8Aに入射させるので、波長分解能および感度が不足することなく、直径0.5 mm以上4 mm以下の微小な測定部位5aを十分正確に分析できる。

(4)

JP 2005-156215 A 2005.6.15

【0013】

次に、本発明の第2実施形態の蛍光X線分析装置について説明する。第2実施形態の装置は、第1実施形態におけるログスパイラル型分光素子8Aを回転ログスパイラル型分光素子8Bに代えたものである。回転ログスパイラル型分光素子8Bは図1のように紙面に沿う断面ではログスパイラル型分光素子8Aと同じになるが、受光面は、断面形状であるログスパイラルカーブが2つの焦点F1、F2を結ぶ直線を軸として回転したものである。

【0014】

ログスパイラル型分光素子8Aでは、分光後の2次X線9は、紙面垂直方向に延びる線状の焦点F2に向かいつつ、紙面垂直方向には拡散するのに対し、回転ログスパイラル型分光素子8Bでは、分光後の2次X線9は、点状の焦点F2に向かいつつ、紙面垂直方向にも集光する。したがって、第2実施形態の装置によっても、少なくとも第1実施形態と同様の作用効果が得られ、さらに分光した2次X線9を点状に集光するので、感度をいっそう向上しうる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】 本発明の第1、第2実施形態の蛍光X線分析装置を示す概略図である。

【符号の説明】

【0016】

- 1 X線源
- 4 1次X線
- 5 試料
- 5a 測定部位
- 6 試料台
- 7 測定部位から発生する2次X線
- 8A ログスパイラル型分光素子
- 8B 回転ログスパイラル型分光素子
- 9 分光素子で分光された2次X線
- 10 検出器
- F1 収差をもつ焦点
- F2 収差のない焦点

20

30

(5)

JP 2005-156215 A 2005.6.16

【図 1】

